

CHAPTER 1

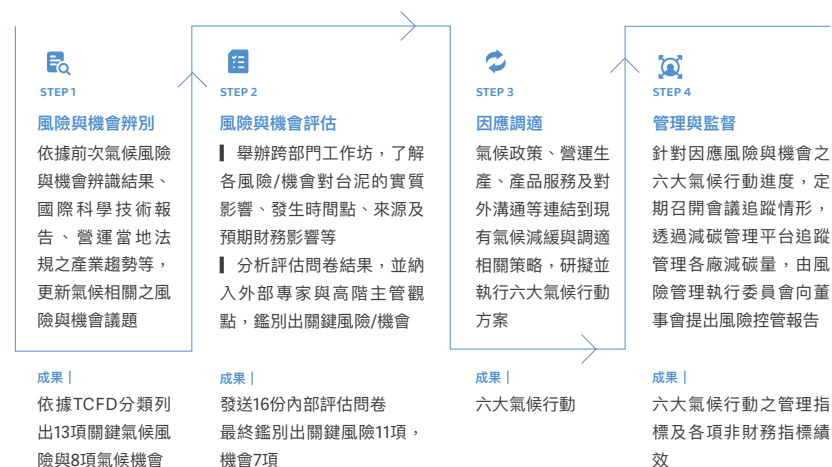
預見氣候風險

氣候變化對地球環境和生態系統造成了嚴重破壞，進而對產業及經濟體系產生了潛在的災難性影響，好比諾亞方舟故事中，人們沒有意識到即將到來的危險。台泥意識到氣候變化對於營運及業務上的潛在影響，提前鑑別氣候變化帶來的風險，並採取積極的措施來應對這些風險，而不是等到災難發生才開始行動。

1.1 氣候風險與機會辨識

氣候風險與機會管理流程

台泥已通過《台灣水泥風險管理政策與原則》及《台灣水泥風險管理執行委員會組織規程》，透過定期召開會議追蹤相關氣候行動成果，將各項業務可能產生之風險控制在可承受之範圍內，建立健全之風險管理作業原則。



氣候風險與機會辨識及評估方法

因應政策與市場的快速變化和氣候的高度不確定性，台泥藉由辨識與評估氣候風險，以掌握和推估氣候情境可能對台泥造成的影響，並研擬六大氣候行動積極因應。台泥董事會為最高風險決策單位，依據各部門業務範疇，進行營運、財務、國家、法規、ESG、人事及資安等七大面向風險鑑別與分析，其中氣候變遷風險已整合進台泥整體風險管理流程中。

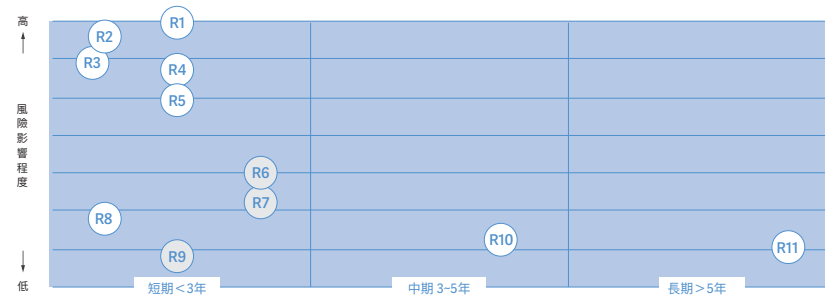
台泥依循氣候相關財務揭露(Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)架構，每二年評估氣候相關風險與機會。前述評估範疇包含台泥台灣及中國大陸的水泥事業，主要考量台泥碳排放集中於水泥事業，且台灣及中國大陸為企業國水泥事業營收主要來源。台泥透過各部門高階主管討論，針對政策/法規、市場、氣候災害之外在變化與趨勢，以及內部營運策略方向，鑑別出氣候轉型風險、實體風險與氣候機會。

氣候風險矩陣、氣候機會矩陣

短中長期氣候相關風險與機會

面對氣候變遷導致的極端氣候及淨零轉型可能帶來之營運影響，台泥已將氣候風險整合至整體風險管理政策，並依循TCFD框架，鑑別出11項關鍵氣候風險及7項衍生機會。台泥除了盤點既有的具體因應策略與調適措施，並依據風險與機會影響之範圍與時間長短，規劃出六大氣候行動—低碳循環生產、引領產業的低碳建材、低碳暨負碳技術創新、智慧新能源事業、低碳供應鏈、氣候天災調適，提高企業在淨零轉型中的韌性與調適能力，以展開轉型布局，強化公司的營運韌性。

氣候風險矩陣



轉型風險

- R1 碳排總量管制之碳交易/碳費/碳稅
- R2 低碳技術、設備與管理成本投入
- R3 原物料及能源價格上漲
- R4 公司聲譽衝擊
- R5 影響金融機構投融资及保險等支持強度
- R8 再生能源法規與採購
- R10 燃煤和平電廠轉型
- R11 碳捕捉與儲存(CCS)前瞻技術突破

實體風險

- R6 旱災(生產)
- R7 洪災(生產)
- R9 降水模式變化和氣候模式的極端變化(運輸)

台泥面對之氣候風險

(R1) 碳排總量管制之碳交易/碳費/碳稅

▲因限制溫室氣體排放總量而實施之碳交易、碳稅或碳費徵收造成成本上升

▲新興法規所產生之碳交易、碳稅或碳費徵收將使成本上漲，勢必反映於售價，惟若無法完全轉嫁，將產生獲利衰退風險

▲如無制定碳邊境稅，進口商品不課徵碳成本，造成不公平競爭，將對企業營運產生風險

因應行動 | 低碳循環生產、智慧新能源事業

(R2) 低碳技術、設備與管理成本投入

水泥廠及混凝土廠現有設備多為優於法規耗能要求，積極汰舊更新生產設備將產生額外資本支出及費用；另一部分，多數市場同業僅滿足法規最低標準，導致兩者生產成本有所不同，於成本競爭上產生不利影響

因應行動 | 低碳循環生產、引領產業的低碳建材、低碳供應鏈

(R3) 原物料及能源價格上漲

水泥廠生產熟料的主要熱能來源為煤炭，隨著淨零碳排放整體趨勢影響，煤炭供給可能逐年降低，預期將造成煤炭及替代燃料價格上揚，對營運產生壓力

因應行動 | 低碳循環生產、引領產業的低碳建材、低碳供應鏈

(R4) 公司聲譽衝擊

若二氧化碳排放未達標準或減碳目標不夠積極，可能會降低投資者、政府及環保團體等利害關係人對公司的評價，對公司聲譽產生負面影響

因應行動 | 低碳循環生產、引領產業的低碳建材、低碳暨負碳技術創新、智慧新能源事業

(R5) 影響金融機構投融资及保險等支持強度

台泥屬於高碳排行業，若未規劃相關低碳轉型計畫或轉型失敗將嚴重影響金融機構往來意願，包含潛在投資人投資意願下降、融資及投保困難等，將對組織營運產生重大影響

因應行動 | 低碳循環生產、引領產業的低碳建材、低碳暨負碳技術創新、智慧新能源事業

(R6) 旱災(生產)

▲餘熱發電系統運轉需要大量冷卻水，一旦缺水將造成餘熱發電無法運轉，電力成本大幅上升

▲由於水是混凝土廠重要生產原料，旱災缺水將會嚴重影響混凝土廠正常運作，影響台泥生產營運活動

因應行動 | 氣候天災調適

(R7) 洪災(生產)

洪水的發生可能會造成原料品質的波動或是設備的受損，對混凝土的營運產生暫時性的中斷

因應行動 | 氣候天災調適

(R8) 再生能源法規與採購

現行相關法規針對契約容量在5,000kW或以上用電大戶必須在五年內設置10%的再生能源，及能源大戶年節電率須達1%，若無達到可能會受到政府裁罰

因應行動 | 低碳循環生產、智慧新能源事業

(R9) 降水模式變化和氣候模式的極端變化(運輸)

極端氣候模式或降水型態變化可能會影響產品運送、造成交貨延誤或無法出貨，導致營運受到影響

因應行動 | 氣候天災調適

(R10) 燃煤和平電廠轉型

▲COP28呼籲全球「轉型脫離」化石燃料國際趨勢下，和平電廠面臨轉型危機，目前與台電之購售電合約將於2027年期滿，若屆時無法續約營運，將導致對營收及獲利產生衝擊

▲和平電廠轉型可能直接影響水泥廠之原料(飛灰、底灰、石膏)部份供給，需另增加外購，使和平水泥廠營運成本增加

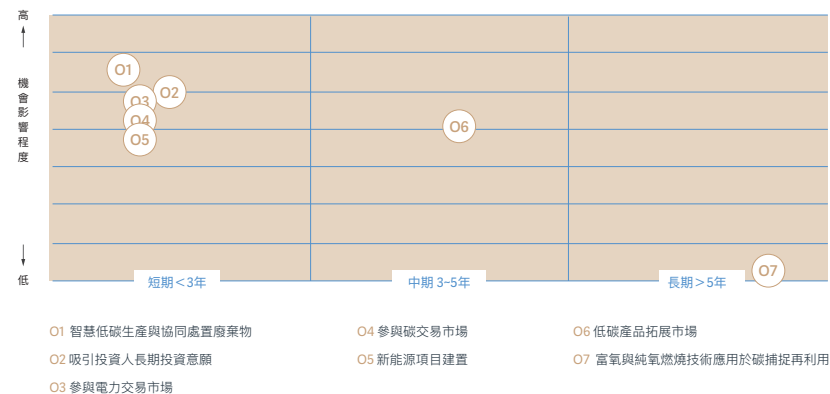
因應行動 | 智慧新能源事業

(R11) 碳捕捉與儲存(CCS)前瞻技術突破

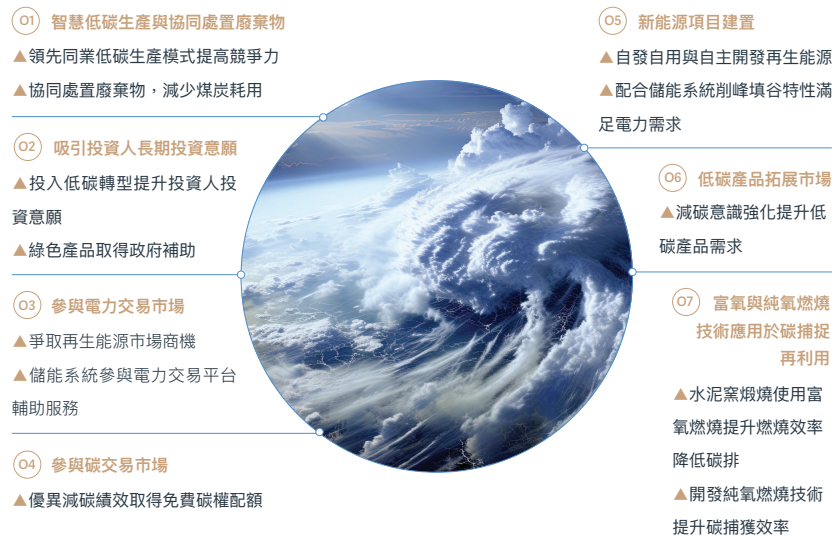
2011年與工研院及能源局先期投入鈣迴路碳捕獲計畫，惟目前因未規模化捕捉製程，造成熱效率差與負壓操作下的二氧化碳濃度較低，捕捉後的純化成本過高

因應行動 | 低碳暨負碳技術創新

氣候機會矩陣



台泥掌握之氣候機會



1.2 氣候情境分析

台泥依據氣候變遷轉型與實體風險評估，分析氣候風險對財務影響之程度與影響期間。為進一步因應氣候風險之影響，台泥針對特定轉型與實體風險進行未來情境分析，分析未來全球不同升溫情形與政策環境下，對於台泥的潛在財務影響，並將結果納入未來的韌性策略之中，以期達到淨零目標。

考量未來不同的氣候情境所帶來的衝擊，台泥在轉型風險與實體風險中選擇多種情境，藉此根據結果擬訂不同的氣候因應策略。其中轉型風險的情境考量台泥風險影響最高的「碳排總量管制之碳交易/碳費/碳稅」為主要的評估項目，並參考溫室氣體管制方向，採用國際能源總署 (International Energy Agency, IEA) 的既定政策情境 (STEPS)、承諾目標情境 (APS)、淨零排放情境 (NZE)，藉此評估未來碳價趨勢對台泥台灣及中國大陸之財務衝擊。

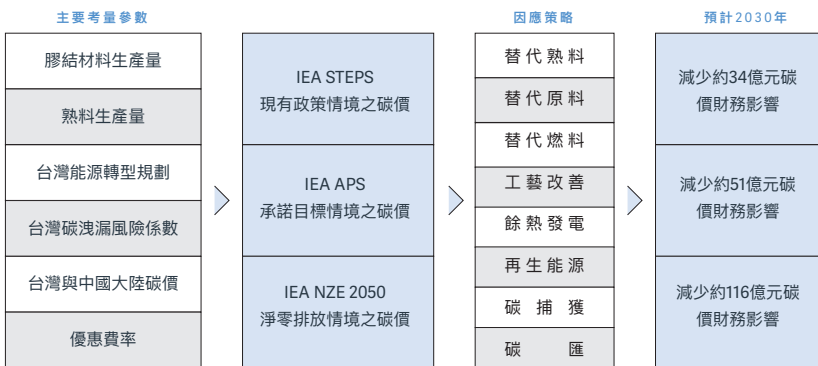
另一方面在實體風險上，評估台泥台灣與中國大陸的地理位置，並考量未來可能受氣候災害(乾旱、洪水)所帶來之衝擊，因此選擇了聯合國政府間氣候變化專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 發布之低溫室氣體排放情境 (SSP1-2.6) 及高溫室氣體排放情境 (SSP5-8.5)。透過多情境的轉型與實體風險評估，可有利於台泥規劃未來策略，以降低財務及營運之風險，掌握未來氣候趨勢。

風險類型	情境描述	關鍵參數	衝擊內容	預估升溫	情境來源
轉型風險	STEPS 各國政府既有的因應氣候變遷措施及已制訂的具體政策	不同地區之碳價變化 ¹	因碳費或碳交易所造成的5-10年額外支出	2.5°C	IEA ²
	APS 納入各國最新的氣候承諾，包括國家自主貢獻及長期淨零目標			1.7°C	
	NZE 2050 全球能源部門到2050年實現二氧化碳淨零排放			1.5°C	
實體風險	SSP1-2.6 低度排放情境指全球試圖達到永續目標但進展緩慢	極端氣候造成的乾旱、降水變化 ³	因乾旱及淹水導致的營運中斷及資產減損	1.8°C	IPCC ⁴
	SSP5-8.5 極高度排放則是指全球沒有氣候政策下的大量使用石化燃料造成的超高排放			4.4°C	

¹ 參考自IEA WEO 2023、臺灣碳定價之選項(2020)² 引用IEA 2023年能源報告(World Energy Outlook 2023, WEO)³ 參考自交通部中央氣象署⁴ 引用政府間氣候變化專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 2021年第六次科學評估報告

轉型風險：碳價衝擊—台灣碳費與中國大陸碳交易

水泥業屬於高碳排放產業，故營運過程中，台泥需高度關注營運據點的溫室氣體排放法規。2023年台灣通過「氣候變遷因應法」，並於2024年4月發布「碳費收費辦法(草案)」，預計將於2024至2025年開始實施，其中水泥業若能通過自主減量計畫與高碳洩漏風險者核定則可適用碳洩漏風險係數值，有助於減少碳費財務衝擊。此外，中國大陸碳交易市場於2021年成立，目前僅強制納入電力業進行交易，未來不排除納入鋼鐵、建材(水泥)等七大高碳排放產業。而中國大陸也將於2024年重起自願性碳市場的交易，代表著中國大陸將強化碳交易的機制。為了解碳價對台泥營運之影響，台泥考量不同基線(Business as Usual, BAU)情境及公司目標情境推估公司未來碳排放，再透過國際能源總署(The International Energy Agency, IEA) 所揭示之既定政策情境 (Stated Policies Scenario, STEPS)、承諾目標情境(Announced Pledges Scenario, APS)，以及2050淨零排放情境 (Net Zero Emissions by 2050 Scenario, NZE) 轉型情境下，分析台灣和中國大陸之碳價情境，最後計算出台灣與中國大陸所面臨之碳費及碳交易財務衝擊。



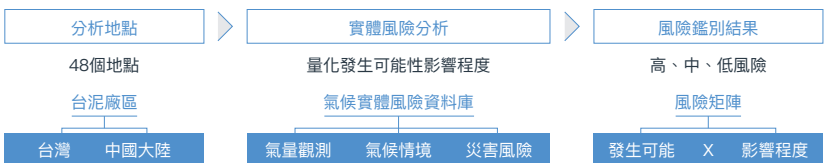
¹⁴財務影響為與未採取減碳措施相較下

分析結果可顯示，台泥據點無論在何種氣候轉型情境，BAU皆比公司設定之目標情境需承擔更高額的碳成本，而NZE的淨零情境相較SPS與APS情境，所需的碳成本更高。依據台泥減碳路徑，台灣及中國大陸地區據點若能達到公司內部目標，可減少碳費及購買碳權的支出，預估可節省新台幣116億元。

無論是台灣或中國大陸據點，若無施加減碳管理力道，未來將造成極大的財務衝擊。為此，台泥近年來積極擬定減碳目標，並透過台泥的減碳策略，持續往淨零排放目標邁進，期望有效降低法規碳價所造成風險。

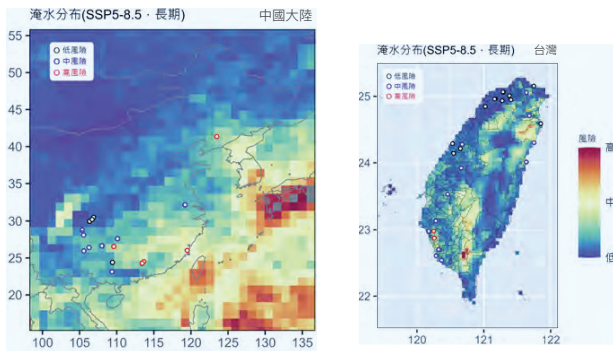
實體風險：淹水風險及乾旱風險

台泥重視氣候變遷所造成的實體風險，長期以來台泥定期的檢視氣候實體風險對營運的衝擊：首先，台泥分析台灣與中國大陸共48個營運據點，並參考氣候實體風險的資料庫，包含國家氣象觀測、氣候情境IPCC SSP1-2.6低排放及SSP5-8.5極高排放情境、災害風險等，量化實體風險的發生可能性與影響程度。最後，根據分析的發生可能性與影響程度繪製實體風險矩陣，將風險分為高、中、低風險。2023年台泥最終鑑別出「淹水」與「乾旱」兩項重大風險，針對各廠因極端氣候事件所產生資產淨值與營業收入影響進行評估，並將其結果納入未來的氣候調適因應策略中，提升各廠營運韌性。



淹水風險

在SSP-8.5情境下，台泥台灣及中國大陸地區據點於每年4至9月將常有梅雨、颱風等強降雨，可能造成營運據點生產設備損毀。根據評估分析，台灣共有2處高淹水風險據點，分別坐落於台南市與高雄市；中國大陸有6處營運據點具高淹水風險，分別位在廣東省、遼寧省、湖南省、福建省等地區。其餘的40個據點為中低淹水風險。在長期尺度之下，淹水將造成營運中斷及資產減損，影響金額為新台幣約1.8億元。為降低可能災損與營運風險，台泥未來將針對上述據點定期進行淹水災害模擬，提升工廠的調適措施。



專欄 | 廣東強降雨水災影響及災損情形

▲ 英德廠

2024年4月中旬以來中國大陸南方地區受暴雨、大風影響，北江水位急速上漲導致碼頭被淹沒，造成碼頭圍欄及圍牆受損，影響廠區營運，損失包含屋頂彩瓦被掀開、車道隔離門及光伏發電站逆變器因淹水而損壞。本次事件造成的損失金額約為人民幣117萬元。

除此之外，受長時間航運管制影響，生產所需煤炭無法透過北江運輸，導致庫存下降，廠端立即啟動車運替代船運應急，惟車運運費較高，因此增加採購成本約人民幣116萬元，後續規劃在易有暴雨、颱風期間前，提高廠端煤炭庫存以減少運費成本。

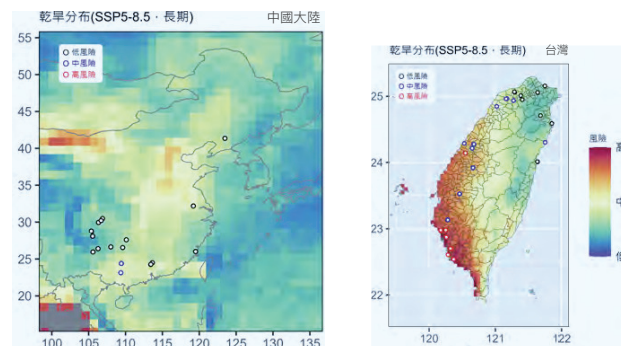
▲ 韶關廠

2024年4月中旬韶關廠受雷暴及強降雨影響，導致廠區跳電3次，停窯時間長達32小時；另礦山邊坡道路、排水溝、廠區圍牆等出現坍塌及損毀情況，損失金額約人民幣98.5萬元。



乾旱風險

台泥台灣及中國大陸據點於SSP-8.5情境下，未來乾旱的頻率將上升，影響生產據點用水，衝擊生產進度與營業收入。根據評估，台灣有9處營運據點屬於高乾旱風險，其餘的39個據點為中低乾旱風險，在長期尺度之下，因乾旱將造成營運中斷，影響金額為新台幣1.2億元。台灣地區的高風險據點集中於台南市與高雄市地區，未來也將針對該據點定期檢視用水管理，並針對乾旱進行調適。



CHAPTER 2

成就淨零排放的基石

台泥持續在業務發展上推動氣候轉型計畫，並描繪出邁向淨零排放藍圖，以應對未來可預見的氣候變化之衝擊。透過這種預見性和積極性的舉措，台泥可以更好地應對氣候變化帶來的挑戰，同時保護其業務、利益相關者和環境。